Die

schwefelführenden Schichten von Kokoschütz

in Oberschlesien

und

die in ihnen auftretende Tertiärflora.

Inaugural-Dissertation,

welche

nebst beigefügten Thesen

mit Genehmigung

der philosophischen Fakultät der Universität Breslau

zur

Erlangung der Doctorwürde

am 19. Mai 1883, Vormittags 1/2 11 Uhr,

gegen die Herren Opponenten

Dr. Georg Gürich, Assistent am Mineralogischen Institut der Universität Breslau,
Max Sussmann, cand. chem.

öffentlich vertheidigen wird

Victor Steger,
cand prob.

Ratibor 1883.
Druck von F. Schmeer & Söhne.

Die Schwefelquellen von Kokoschütz.

Die Schwefelquellen von Kokoschütz (Kreis Rybnik in Oberschlesien) sind schon in alter Zeit bekannt gewesen. Das klare, schwach opalisirende Wasser musste sich durch seinen starken Gehalt an Schwefelwasserstoff den Bewohnern durch seinen intensiven Geruch sehr bald bemerklich machen. Aber erst in den zwanziger Jahren sind Badeeinrichtungen getroffen worden, welche zahlreichen Kurgästen Gelegenheit boten, die segensreiche und heilende Kraft der Gewässer zu geniesen. An Schwefelwasserstoffgehalt stehen die Quellen den Schwefelthermen von Aachen und Trentschin vollständig gleich. Denn die Hauptquelle (Alexandraquelle) enthält pro Liter 13,3 ccm. Schwefelwasserstoff.

So lange das Wasser der Quellen mit der Luft nicht in Berührung kommt, bleibt es klar. Die Einwirkung der Luft aber bewirkt, dass sich Schwefel ausscheidet ($H_2 S + 0 = S + H_2 0$), und dass das Wasser milchig wird Der so entstandene Schwefel wird dann zum Theil an den Rändern der Abflussgräben der Quelle und am Grase abgesetzt. Eine mikroscopische Untersuchung des Wassers ergab, dass es nur wenige Infusionsthierchen beherbergt, dagegen enthält es Unmengen jener eigenthümlichen kryptoganischen Wasserpflanze, der Beggiatoa, deren Zellen zu langen, starken, cylinderischen Fäden verbunden sind und reinen körnigen Schwefel enthalten. Es scheint somit, als ob die Beggiatoa zum Theil die Arbeit des Schwefelbildens und -abscheidens in Schwefelquellen übernommen habe.

Das Schwefelvorkommen.

Das Vorkommen von Schwefel in Oberschlesien im Kalk und Gyps bei Czernitz und Pschow auf dem rechten Oderufer ist schon sehr lange bekannt. Professor Römer sagt darüber (Römer, Geologie von Oberschlesien): „Vereinzelt und selten kommt in dem Gypsletten oder Gypsmergel auch gediegener Schwefel vor, welcher in demselben Gebirgssystem bei Swoszowice (1,5 Meilen nördlich von Krakau) in grösseren linsenförmigen Broden und zusammenhängenden Lagen neben dem Gyps ausgeschieden ist und dort einen sehr lohnenden Bergbau hervorgerufen hat".

Vor mehreren Jahren fand man nun bei der Abteufung des Johannesschachtes der Steinkohlen-Annagrube bei Pschow im tertiären Letten eine einen Fuss mächtige Lage mit gediegenem Schwefel. Diese Thatsache und das Vorhandensein der Schwefelquellen von Kokoschütz hätte (ähnlich wie in Sicilien) die Vermuthung sehr nahe legen müssen, dass man den Schwefel mit Nutzen gewinnen könne. Aber erst als im Jahre 1879 zwischen Pschow und Kokoschütz auf Steinkohlen geschürft und in 160 m Tiefe eine mit gediegenem Schwefel erfüllte Lettenschicht erkannt wurde, beschloss man, auf den Schwefel zu muthen. Die zur Verleihung gelangten, mehr als eine halbe Quadratmeile bedeckenden dreizehn Schwefelfelder gehören zu den Gemarkungen der Ortschaften Pschow, Krzischkowitz, Rydultau, Zawada. Kokoschütz, Czirsowitz, Radlin, Rogau, Syrin und Bluschczau. Nach den Bohrtafeln befindet sich im Schwefelfelde:

Bercara	bei	46,70	m.	Tiefe	ein	Schwefellager	von	3,97	m.	Mächtigkeit.
Maybach	„	41,63	„	„	„	„	„	3,39	„	„
Viterbo	„	40,37	„	„	„	„	„	3,42	„	„
Island	„	36,34	„	„	„	„	„	4,80	„	„
Montagna	„	28,88	„	„	„	„	„	2,03	„	„
dto.	„	34,80	„	„	„	„	„	3,00	„	„
Romagna	„	39,25	„	„	„	„	„	5,86	„	„
Palermo	„	54,34	„	„	„	„	„	7,05	„	„
Caltanisetta	„	45,98	„	„	„	„	„	3,50	„	„
Girgenti	„	50,80	„	„	„	„	„	3,06	„	„
Catania	„	49,87	„	„	„	„	„	4,11	„	„
Sicilia	„	47,70	„	„	„	„	„	0,50	„	„
Solfara	„	36,00	„	„	„	„	„	1,26	„	„
Theion	„	164,00	„	„	„	„	„	4,73	„	„

Die petrographische Beschaffenheit der tertiären Schichten von Kokoschütz, in deren einer auch der Schwefel auftritt, ist sehr variabel. Das ganze Miocän, welches direkt auf dem Steinkohlengebirge aufliegt, und welches eine Mächtigkeit von einigen bis zu 200 m. aufweist, ist eine wechselnde Aufeinanderfolge von Gypsletten, Mergel und Kalkstein, zuweilen von schwachen Sandsteinlagen unterbrochen. Das zeigt uns ein Profil, welches sich beim Abteufen von Schacht I. in Kokoschütz ergeben hat. Derselbe wurde bis zum Jahresschlusse 1881 bis zu einer Tiefe von 34,05 m. gebracht und es wurden hierbei folgende Gebirgslagen durchsunken:

Alluvium:	Dammerde	0,30 m
Diluvium:	Eisenschüssiger Letten	1,20 „
	Kurzawka (Schwemmsand)	0,50 „
	Grober Kies	1,60 „
Tertiär:	Kalkmergel	1,00 „
	Kalkstein mit Gyps	6,21 „
	Kalkmergel	1,39 „
	Kalkstein	2,95 „
	Kalkstein mit Gypsschnüren	1,55 „
	Dünngeschichteter, thonhaltiger, grauer Gyps	1,85 „
	Gypsletten	

Sandstein mit (unbestimmbaren) Pflanzenresten . .	0,06 m.
Gypsletten	0,98 „
Kalkmergel	0,06 „
Gypsletten	0,95 „
Gypsletten mit Kalksteinschichten	1,35 „
Dünngeschichteter, grauer Gyps	0,40 „
Gypsletten	0,05 „
Dünngeschichteter, grauer Gyps	0,12 „
Gypsletten mit Kalkstein wechselnd	2,98 „
Sandstein mit Pflanzenresten	0,05 „
Gypsletten mit Kalkstein	0,43 „
Gypsletten	0,31 „
Schwefelführende Kalksteinschichten, von Gypsletten durchsetzt, mit Pflanzenresten	1,41 „
Gypsletten mit Kalkstein wechselnd	2,37 „
Kalkstein mit Pflanzenresten	0,13 „
Gypsletten	0,67 „
Sandstein mit Pflanzenresten	0,03 „
Gypsletten	0,44 „
Kalkstein	0,03 „
Gypsletten	0,47 „
Kalkstein mit Pflanzenresten	0,05 „
Gypsletten mit Kalksteinlinsen	1,00 „
Kalkstein	0,05 „
Gypsletten	0,65 „
Weisser gebrächer Sandstein mit Pflanzenresten . . .	0,05 „
Gypsletten	0,12 „
zusammen . . .	34,05 m.

Aus diesem Querschnitt und aus sämmtlichen Bohrungen geht hervor, dass der Schwefel nur in einem gewissen Horizonte auftritt. Abwechselnde Lagen von Gyps und thonigen und kalkigen Mergelschichten enthalten schichtenförmige Ablagerungen erdigen Schwefels, oder es liegen nierenförmige Knollen derben Schwefels in lettigen Mergel eingebettet. Ferner sind die hier und da sich findenden Concretionen von dichtem Kalkstein, oft von Schwefelschnüren durchzogen. Daneben findet man zahlreiche Nester, welche ausser mit schönen Cölestin-, kleinen Baryt- und Kalkspathkrystallen auch mit wohlausgebildeten, gewöhnlich kleinen, aber sehr flächenreichen und durch starken Glanz ausgezeichneten Schwefelkrystallen ausgekleidet sind. Diese sind oft so angewachsen, dass sie alle dem Beobachter dieselbe Oktaederfläche zukehren und wegen ihres dichten Zusammensitzens den Anblick tafelförmiger Anlagerung gewähren. Die ganze schwefelführende Schicht von 0,5 bis 7 m. Mächtigkeit hat ein nordöstliches Einfallen von 3 bis 4 Grad. Sie ist bis jetzt als frei von Störungen und als in weiter Ausdehnung abgelagert befunden worden.

Die bedeutende Ausdehnung und die feine Schichtung des Schwefellagers von Kokoschütz lassen auf eine dauernde, ausgedehnte Bespülung und eine stetige Verschlämmung der Fläche schliessen. Das Vorkommen von Ostrea

cochlear (Römers Geologie von Oberschlesien), ferner das massenhafte Auftreten von Landpflanzen und Insekten weisen auf Brackwasser, geringe Tiefe und Ufernähe hin Endlich lässt der ganze Habitus des Lagers ruhige Ablagerung und dadurch mehr Ablagerung in einem vom Meere manchmal bespülten Haff, als Ablagerung im Meere selbst annehmen.

Der Schwefel ist, wo er in Schichten im Mergel vorkommt, als das Produkt einer Zersetzung von Schwefelwasserstoff zu betrachten. Dieser Schwefelwasserstoff entsteht auf zweierlei Weise: er bildet sich erstens aus der Fäulniss organischer Stoffe (die ja alle Schwefel enthalten), und zweitens sind die Bedingungen für die Entstehung schwefelwasserstoffhaltiger Quellen überall dort gegeben, wo mit Bitumen getränkte Gypslagerstätten sich vorfinden. Dieses ist in Kokoschütz der Fall. Die zum Theil schon in Kalk umgewandelten Gypsmergel daselbt sind von organischen Resten über und über erfüllt; ausserdem liegt direkt unter ihnen produktives Steinkohlengebirge, welches seine Gase als wirksame Faktoren heraufgesendet hat. Man nimmt an, dass Grubengase den Gyps in Schwefelcalcium, Kohlensäure und Wasser zerlegen, kohlensäurehaltige Wasser dann mit Schwefelcalcium kohlensauren Kalk und Schwefelwasserstoff bilden. Der entstandene Schwefelwasserstoff wird durch den Sauerstoff der Luft in Wasser und freien Schwefel zerlegt. Ausserdem aber übernimmt die überall in Schwefelwasserstoffquellen sich vorfindende Beggiatoa zum Theil die Arbeit des Schwefelabscheidens. Oxydirt sich der Schwefel theilweise weiter zu SO_2, so wird der neu entstehende Schwefelwasserstoff um so schneller zerlegt: $SO_2 + 2\,SH_2 = 3\,S + 2\,H_2O$.

Diese Vorgänge scheinen auch die Schwefelbildung im Kokoschützer Tertiärlager hervorgerufen zu haben und dieses allerdings nicht nach der Bildung des ganzen tertiären Lagers, sondern gerade zu der Zeit, als die schwefelführenden Schichten abgesetzt wurden. Denn sonst dürfte das Schwefelvorkommen nicht auf einen so bestimmten Horizont beschränkt sein.

Geognostisches.

Die Schwefelablagerungen in Oberschlesien sind schon von Beyrich und Römer als dem Miocän angehörig erkannt worden. Römer zerlegt dieses Miocän in zwei Stufen: in eine untere, aus blaugrauen Thonen, losem Sand, lockerem Sandstein und wenig festem Kalkstein (Leithakalk) bestehende und Meeresconchylien führende, welche dem marinen Tegel des Wiener Beckens entspricht und eine obere ebenfalls vorherrschend thonige, welche Thoneisensteinlager enthält und bisher nur Reste von Land- und Süsswasserorganismen geliefert hat. (Römer, Geologie von Oberschlesien, S. 371.). Zu der unteren Stufe nun gehören die Steinsalzlager von Bochnia und Wieliczka, die Kalksteinablagerungen bei Pschow mit den bekannten schönen Cölestin-, Strontianit- und Barytkrystallen und den Schwefelnestern und das Schwefellager von Kokoschütz. Ueber die Pschower Tertiärbildung, welche zum meisten der von Kokoschütz ähnelt, heisst es bei Römer (S. 385):

„Nördlich von Loslau sind in den Umgebungen der Kohlengebirgspartien von Birtultau und von Pschow die tertiären Schichten an mehreren Punkten

bekannt. Bei Czernitz stehen blaugraue Thone mit Gyps zu Tage und sind namentlich an den Eingängen zu dem Tunnel der Wilhelmsbahn deutlich zu beobachten. Der Gyps bildet keine grösseren Stöcke sondern liegt in einzelnen Krystallen oder in knollenförmigen Aggregaten solcher Krystalle in den Thonen. Auf der Charlottegrube bei Czernitz wurde beim Abteufen eines Schachtes Ostrea cochlear durch Dr. Kuh gefunden.

Bei Pschow tritt auch Kalkstein im tertiären Thon auf. Es ist ein dichter, fester, grauer Kalkstein ohne alle deutliche Schichtung, der wahrscheinlich nicht zusammenhängende Ablagerungen, sondern nur flache ellipsoidische Partien oder grosse Linsen im Thone bildet.

Schwerspath tritt in ansehnlichen, mehrere Fuss dicken Massen mit dem Kalkstein auf.

Auf Klüften und in Drusenräumen des Kalksteins findet sich Cölestin in deutlichen flächenreichen Krystallen.

Versteinerungen sind aus dem Kalkstein nicht bekannt. An seiner Zugehörigkeit zu der Tertiärbildung ist aber desshalb nicht zu zweifeln, sondern diese ist nach den Lagerungsverhältnissen und der Beziehung zu den gyps führenden Thonen sicher. Auch gediegener Schwefel wurde bei Pschow in kleinen, unregelmässigen Partien in Verbindung mit Gypskrystallen beobachtet."

Fast dieselben geognostischen Verhältnisse bieten sich in der nahen und mit der Pschower zusammenhängenden Kokoschützer Tertiärbildung dar und speziell in den schwefelführenden Schichten derselben. Nur fehlen hier die Schwerspathmassen, und es finden sich nur hier und da kleine, plattenförmige, braungefärbte Schwerspathkrystalle als Auskleidung feiner Spalten in thonigem Kalkstein vor. Ausserdem aber bergen die schwefelführenden Schichten von Kokoschütz eine reiche Menge organischer Reste, welche als wichtiges Material für die Auffindung neuer geologischer und pflanzengeographischer Gesichtspunkte gelten dürfen. Diese organischen Reste beweisen nun recht die Zugehörigkeit der Kokoschützer Tertiärablagerung zum unteren Miocän und die Gleichaltrigkeit des Kokoschützer Schwefellagers mit denen von Radoboj und Swoszowice und den Oeninger Tertiärbildungen. Aber gleichzeitig ergiebt sich ein neues Argument: Die Ablagerung von Kokoschütz ist keine rein marine, wir haben es hier vielmehr mit einer brackischen Bildung zu thun. Dafür spricht das erwähnte Vorkommen von Ostrea cochlear, eines Brackwasserconchyls, bei Czernitz und für Ufernähe zeugt das massenhafte Auftreten von Landpflanzen und Insekten in Kokoschütz.

Ueber Petrefakten aus der Kokoschützer Tertiärbildung findet sich bis jetzt nur eine kleine Notiz von Herrn Friedrich in der Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft (Band XXXIII., Heft 3, Seite 501 und 502). Er bemerkt, dass er Blattreste von:

Acer trilobatum Ung.,
Planera Ungeri Ettingsh.,
Carpinus grandis Ung.,
Platanus aceroides Goepp.,
Alnus rostratum Ung.,
Populus sp.,

sowie eine Flügelfrucht von Acer trilobatum Ung. aus Kokoschütz sicher bestimmt hat, sowie dass Herr Professor Dames einen Fisch, von dem bis jetzt nur das Schwanzstück gefunden worden ist, als zur Gattung Cyclurus gehörig erkannte. Drei andere Arten dieser Gattung finden sich bis jetzt nur noch je in Oeningen, Ménat und in Böhmen.

Die Funde, die ich (zum grössten Theil eigenhändig) in Kokoschütz machte (für die rege Unterstützung bei dieser mühevollen Arbeit sei dem Herrn Bergdirektor Grützner zu Ratibor an dieser Stelle gedankt), bestehen aus einer erheblichen Anzahl pflanzlicher Reste noch aus einer Menge zum Theil gut conservirter, zum Theil bis zur Undeutlichkeit verwischter Insekten und aus drei Fischen, sehr interessanten Objekten. Die Reichhaltigkeit des Stoffes bewog mich, erst die pflanzlichen Abdrücke zu untersuchen und diese zunächst zum Gegenstand einer Arbeit zu machen. Ueber die Insekten und Fische kann erst in einem zweiten Theile eine ausführliche Beschreibung gegeben werden.

Zur Vervollständigung meiner Sammlung von Kokoschützer Tertiärpflanzen hatte noch Herr Bergrath Arlt aus Ratibor die Güte, mir eine Anzahl von ihm selbst gesammelter Petrefakten zukommen zu lassen. Es befanden sich unter diesen von bestimmbaren Blättern:

1) Pinus grandis m.
2) Salix macrophylla Heer.
3) Carpinus grandis Unger.
4) Ein zweites Exemplar desselben.
5) Fagus macrophylla Unger.
6) Castanea Ungeri Heer.
7) Ficus lanceolata Heer.
8) Rhus Meriani Heer.
9) Podogonium Lyellianum Heer.

Diese Zusendung durch Herrn Bergrath Arlt an mich war um so werthvoller für mich, als ich die unter 1) 2) 5) 8) 9) angeführten Blätter bis dahin noch nicht besass.

Die Kokoschützer miocäne Flora stimmt in einigen Punkten mit der im Gypse des nicht weit entfernten Dirschel auftretenden Tertiärflora überein und scheint mit ihr gleichaltrig zu sein. Göppert (Ueber die fossile Flora der Gyps-Formation zu Dirschel, Schriften der Kaiserl. Leop. Akad. Vol. XIX. 1842) hat aus der Dirscheler Tertiärbildung folgende Pflanzenreste beschrieben: 1) Pinites gypsaceus Göpp. (in Gyps verwandeltes Holz); 2) Pinites ovoides Göpp. (Fruchtzapfen); 3) Fagus (silvatica ?) Blatt; 4) Carpinus? Blatt; 5) Alnus? Blatt; 6) Grosses, nicht näher bestimmbares Blatt. Später hat Göppert in Abdrücken, welche ihm A. Halfar zur Bestimmung übersandte, folgende Arten erkannt: Blätter von Alnus Göpperti Unger, Carpinus grandis Unger, Quercus integrifolia Göpp., Quercus elaene Heer, Quercus Heerii Unger, Liquidambar europaeum Al. Braun, Salix sp., Laurus Giebelii Heer und Crataegus oxyacanthoides Göpp.

Flora fossilis Kokositiensis.

Die Abdrücke der Blätter sind zum grössten Theil sehr gut conservirt. Meistens ist sogar noch die Blattsubstanz (natürlich in verkohltem Zustande) vorhanden. Auf diese Weise lassen sich fast immer alle Nerven, auch die feinsten Nervillen gut erkennen. Nur wo einzelne Blattheile durch Schwefelpartikelchen bedeckt sind, ist die Bestimmung eine schwierigere, doch giebt es gewöhnlich frei gelassene Partien, die noch immer die charakteristischen Merkmale der Blätter zeigen.

Die Zeichnungen sind nur zu einem kleinen Theile durch mich gefertigt. Die meisten machten (allerdings in meinem Beisein) in liebenswürdiger Weise die Herren Referendar Rudolf Schmidt und Studiosus Karl Wenzlik. Nun ist es freilich nicht möglich, ganz genaue Zeichnungen zu liefern, denn hier ist der Nachahmung der Natur durch viele Schwierigkeiten eine schlimme Grenze gezogen, aber das Bestreben, möglichst naturgetreu und immer das Charakteristische hervorhebend zu zeichnen, hat auch hier zur möglichsten Anstreifung an das Ziel verholfen.

I. Cryptogamae.

II. Phanerogamae.

1. Gymnospermae.

Cupressineae.

Glyptostrobus europaeus Heer.

Gl. amentis masculis ovalibus, 4—5 mm. longis, 2—3 mm. latis.

Abgefallene, verblühte männliche Kätzchen. Solche Blüthenkätzchen finden sich auf vielen Gesteinsstücken, doch meistens verwischt und undeutlich.

Ettingshausen, Foss. Flora von Sagor, Tafel II.

Podocarpeae.

Podocarpus Iocenica Unger.

P. foliis linearibus, in petiolum brevem attenuatis, coriaceis, nervo medio solum conspicuo.

Der erhaltene untere Theil des Blattes ist in einen kurzen Stiel verschmälert und zeigt den starken Mittelnerv. Seitennerven sind nicht zu erkennen. Zwischen Mittelnerv und Rand ist das Blatt auf beiden Seiten gewölbt. Die gut erhaltene dicke Blattsubstanz zeugt für eine dick-lederartige Beschaffenheit der Blätter.

Heer, Flora tertiaria Helvetiae, Taf. XX.

Abietineae.

Sequoia Langsdorfii Brgn. (var. angustifolia)

S. foliis rigide coriaclis, linearibus, apice obtusiusculis, planis, basi angustatis, nervo medio valido.

Das Blatt verschmälert sich oben und unten allmählich, doch sind die Seiten im Ganzen ziemlich parallel. Die äusserste Spitze fehlt. Der Mittelnerv ist stark ausgeprägt.

Ein zweites Blatt von Sequoia Langsdorfii theilt alle Eigenschaften des ersten, doch ist es etwas breiter und vollständig erhalten, so dass die stumpf zugespitzte Spitze gut zu erkennen ist.

Heer, Flora foss. arctica Band IV., Taf. XII. XIII.

Pinus Palaeo-Taeda Ettingsh.

Pinus seminibus duplo longioribus quam latis, alatis

Same. Der Flügel ist lang und breit. Die Flügelränder sind nicht parallel Der Kern ist nicht völlig deutlich entwickelt.

Ettingshausen, Foss. Flora von Sagor, Tafel I.

Pinus cf. microsperma Heer.

Eine flache Nadel, linienförmig, mit parallelen Seiten, spitzt sich nach oben zu und ist auch am Grunde etwas verschmälert, wo sie schliesslich in einen kurzen stielartigen Theil verengt ist. Die Blattsubstanz ist nur wenig erhalten, aber der Abdruck des Mittelnervs ist deutlich und kräftig und spricht für starke Ausbildung desselben vom Grunde bis zur Spitze. Deswegen und wegen ziemlicher Uebereinstimmung in Länge und Breite lässt sich die Nadel am besten vergleichen mit den von Heer (Flora foss. arctica Band 1., Tafel XXIV., Fig. 13) gefundenen.

Pinus Dicksoniana Heer.

P. foliis rotundatis utrinque, subtilissime striatis, lateribus parallelis, nervo medio conspicuo.

Das Blättchen ist etwas grösser (10 mm.) als das bei Heer (Flora foss. arctica Band II., Taf. V., Fig. 63) abgebildete, welches Heer auch zu Pinus Dicksoniana stellt, und welches gleich unserem Blättchen eine fast elliptische Form hat. Die beiden Enden sind stumpf zugerundet. Ein Stielchen ist nicht vorhanden. Der Mittelnerv tritt deutlich hervor.

Pinus fissa m.

P. foliis linearibus, crassis, curvatis, basi apiceque non multum acuminatis, apice fissis, nervo medio valido.

Das Blatt ist dick, an Spitze und Basis etwas verschmälert, an der Spitze deutlich gespalten. An der Basis ist die Ansatzstelle der Nadel am Zweige gut erhalten. Der Mittelnerv ist äusserst kräftig. Zwischen Mittelnerv und Rand ist das Blatt gewölbt und hat die Spuren dieser Wölbung im Gestein hinterlassen.

Pinus grandis m.

P. foliis linearibus, crassis, latis, apice acuminatis, nervo medio validissimo.

Nur der obere Theil der Nadel ist erhalten. Sie ist sehr dick und breit, mit einem starken Mittelnerv, welcher an Breite den dritten Theil der Nadel einnimmt und sich bis in die Spitze hinzieht. Die Nadel ist etwas gebogen.

Pinus Porskii m.

P. foliis linearibus, crassis, curvatis, basi in petiolum brevem attenuata, apice rotundato, nervo primario valido.

Die Nadel ist dick, etwas gekrümmt, oben zugerundet, an der Basis zu einem kurzen, aber doch längeren Stiele als gewöhnlich verschmälert, mit starkem Mittelnerven.

Pinus Richardi m.

P. fructibus duplicato-alatis, alis acuminatis.

Der Abdruck der Frucht hat leider einige Zeit offen auf der Halde der Schwefelgrube gelegen (so fand ich ihn), und es ist dadurch nicht vergönnt, ein fein genaues Bild von ihm zu gewinnen. Doch lassen sich Umrisse der Flügel und Kern erkennen, und für die Zugehörigkeit der Frucht zu Pinus gehört als Mitzeuge die daneben liegende Pinusnadel.

2. Angiospermae.

Juncaceae.

Juncus retractus Heer.

J. culmis 6—7 mm. latis, evidenter striatis.

Die tiefgestreiften Bänder hat Heer nur bestimmen können durch das Zusammenliegen derselben mit der Anthela eines Juncus. Der Habitus des Aufliegens der Bänder führt dahin, dass sie zusammengedrückte Halme und nicht blosse Blätter sind. Die Längsrippen sind in ziemlicher Anzahl vorhanden und deutlich ausgeprägt. Die Halme waren steif.

Balsamifluae.

Liquidambar europaeum Alex. Braun.

L. foliis longe petiolatis, palmatifidis, 3—5 lobis, lobis argute serratis, apice cuspidatis, lobo medio indiviso, rarius lobato.

Nur der Mittellappen und der anstossende rechte Seitenlappen sind erhalten. Die Lappen sind vom Grunde aus mit feinen, scharfen Sägezähnen versehen. Die Hauptnerven sind deutlich. Von ihnen laufen Sekundärnerven ab, welche ziemlich weit vom Rande abstehend in flachen Bogen sich verbinden. Ausserhalb dieser Bogen liegen geschlossene Randfelder.

Heer, Flora tertiaria Helvetiae, Tafel LI.

Salicineae.

Populus Gaudini Fischer-Ooster.

P. foliis longe-petiolatis, amplis, ovato-ellipticis, apice plerumque cuspidatis, undulatis.

Die Blattspitze fehlt; doch scheint es, als ob sie hier in einen längeren Zipfel ausgezogen war. Das Blatt ist von ansehnlicher Grösse, der Stiel fehlt. Das Blatt ist unterhalb der Mitte am breitesten, am Grunde zugerundet. Der Rand ist schwach wellig, aber nicht gezahnt. Die Mittelrippe ist stark und mit wenigen auch starken Sekundärnerven versehen, die in einen Winkel von ca. 40 Graden auslaufen. Das Zwischengeäder ist fast gänzlich verwischt und unkenntlich. Heer, Flora tertiaria Helvetiae Taf. LXIV.

Populus glandulifera Heer.

P. (petiolis apiceglandulosis), foliis ovato-ellipticis, latitudine plerumque longioribus, undique calloso-serrulatis, nervis primariis 5—7.

Die Bezahnung ist sehr fein. Die Blattfläche ist oval-elliptisch, vorn in eine Spitze auslaufend, welche aber nicht ganz erhalten ist. Der mittlere Hauptnerv ist sehr stark entwickelt. Die Sekundärnerven sind bogenläufig. Das Blatt muss sehr zart gebaut gewesen sein, denn es ist ausserordentlich fein aufgetragen. Trotzdem lässt es das Blattgeäder genau erkennen.

Heer, Flora tertiaria Helvetiae, Taf. LVIII.

Populus latior Alex. Braun.

P. foliis longe-petiolatis, suborbicularibus, basi rotundatis, calloso-dentatis, nervis primariis 5—7.

Der Blattstiel ist sehr lang, so lang mindestens wie das Blatt. Dieses ist nicht länger als breit. Die Zahnung, welche den Blättern der Populus latior eigen ist, ist nur an einem Theile des Blattrandes zu erkennen. Die Zahnspitze ist etwas gekrümmt. Der mittlere Hauptnerv ist stark entwickelt und entsendet jederseits stark bogenläufige Sekundärnerven. Das feine Netzwerk der Nervillen ist wegen der schlechten Erhaltung des Exemplars kaum zu bemerken. Heer, Flora tertiaria Helvetiae, Taf. LIII. ff.

Salix macrophylla Heer.

S. foliis amplis, lanceolatis, serrulatis, nervis secundariis permultis, curvatis.

Ein ausserordentlich grosses Blatt, von dem aber nur der obere Theil erhalten ist. Es ist nach oben zu verschmälert und in eine lange Spitze ausgezogen. Am obersten Theile ist der Rand gut erhalten. Er ist sehr fein, aber deutlich gesägt. Von dem kräftigen Mittelnerven gehen sehr viele Sekundärnerven aus Sie entspringen unter verschiedenen Winkeln, nämlich theils unter fast rechten Winkeln, theils unter spitzeren (50 Grad). Aber immer sind sie bogenläufig und sind besonders am Rande stark gebogen. Die Blattsubstanz ist gut erhalten. Das Blatt schien dick und krautig gewesen zu sein. Heer, Flora tertiaria Helvetiae, Taf. LVII.

Salix media Alex. Braun.

S. foliis elongato-lanceolatis, latitudine 6 — 7 partibus longioribus, basi obtusiusculis, apice attenuatis, acuminatis.

Das Blatt ist am Grunde zugerundet. Blattsubstanz und Stiel sind gut erhalten. Mittelrippe und Stiel sind mittelstark, der Stiel ist 4 Linien lang. Die Blattfläche ist in der Mitte am breitesten, nach vorn hin mehr als gegen die Basis verschmälert und in eine schmale Spitze auslaufend. Die Sekundärnerven sind sehr zahlreich; zwischen den längeren, stark gebogenen befinden sich 1, 2 bis 3 abgekürzte.

Heer, Flora tertiaria Helvetiae, Taf. I. u. LXVIII.

Salix tenera Alex. Braun.

S. foliis lanceolatis, teneris, basi apiceque attenuatis.

Der Rand ist ganz, aber etwas wellig. Der Mittelnerv ist ziemlich stark ausgebildet. Die Sekundärnerven sind fast ganz verwischt. Die grösste Breite fällt auf die Mitte des Blattes; nach beiden Seiten hin ist das Blatt allmählig gleichmässig verschmälert.

Es sind noch zwei Exemplare Salix tenera vorhanden, welche aber kleiner ind. Sie zeigen die Eigenschaften des ersten, beschriebenen.

Myriceae.

Myrica sp.?

Das Blatt charakterisirt sich als Myriceenblatt durch seine allmählige Verschmälerung gegen den Grund zu und dadurch, dass es noch am Blattstiel herabläuft. Die Sekundärnerven sind bogenläufig. Der Rand ist an der Basis ganz, weiter oben gezähnt. Die Zähne sind stumpf und treten nur wenig hervor. Am besten lässt sich unser Blatt unterbringen als Myrica borealis Heer (Flora fossilis arctica Band I., Tafel XLVII).

Betulaceae.

Betula Brogniarti Ettingsh.

B. foliis ovato-ellipticis, inaequaliter serratis, nervis secundariis parallelis.

Das Blatt ist am Grunde verschmälert. Die Spitze fehlt. Die Sekundärnerven entspringen unter einem Winkel von ca. 40 Graden. Sie sind stark und randläufig. Von den unteren gehen zarte Tertiärnerven aus, welche in die Zähne auslaufen. Da diese Zähne kleiner sind als diejenigen, welche die Sekundärnerven aufnehmen, so erscheint der Rand ungleichmässig gezähnt.

Heer, Flora tertiaria Helvetiae, Taf. LXXII.

Betula macrophylla Goepp.

B. foliis subcordato-ovatis, apice acuminatis, acute duplicato-serratis; nervis secundariis utrinque 9—10, strictis, parallelis.

Die Spitze des Blattes fehlt; unterhalb der Mitte ist es am breitesten; die Basis ist herzförmig abgerundet. Die Sekundärnerven entspringen unter

Winkeln von ungefähr 45 Graden und laufen in die Zähne aus. Die meisten von ihnen entsenden einen ziemlich starken, randläufigen Tertiärnerven. Die Zähne, welche die Sekundärnerven aufnehmen, sind grösser und länger als die dazwischen liegenden. Alle Zähne sind sehr scharf; die Basis ist nicht gezähnelt. Die Nervillen sind wenig zu erkennen.

Corylaceae.

Corylus Mac Quarrii Forb.

C. foliis ellipticis, duplicato-serratis, apice acuminatis, nervis secundariis acuto angulo exeuntibus, parallelis.

Basis und Spitze des Blattes fehlen, doch verschmälert sich der obere Theil desselben offenbar zu einer Spitze. Die Sekundärnerven sind etwas bogenläufig (besonders die der rechten Blatthälfte) und einander parallel und münden sämmtlich in die Hauptzähne des doppelt gezähnten Randes. Die Nervillen entspringen unter rechten Winkeln und treten stark hervor. Die Zähne sind scharf und nach vorn gerichtet.

Heer, Flora foss. arctica Band I., S. 104.

Carpinus grandis Unger.

C. foliis ellipticis, ovato-ellipticis et ovato-lanceolatis, argute duplicato-serratis, nervis secundariis strictis, parallelis.

Die Sekundärnerven entspringen unter spitzen Winkeln (40 Grad). Die untersten haben deutliche Tertiärnerven, die bei den weiter oben folgenden Seitennerven nicht hervortreten. Die Sekundärnerven sind einfach, d. h. nicht in Gabeln gespalten. Sie sind sehr genähert. Die Nervillen sind sehr schwach. In den Felderchen, welche sie bilden, ist ein sehr feines, polygonales Netzwerk ausgespannt, welches nebst den Nervillen bei dem gut conservirten Blatte deutlich zu sehen ist. Am Grunde ist das Blatt zugerundet. Die Zähne sind sehr scharf, nach vorn gerichtet, die Enden der Sekundärnerven aufnehmend. Die der untersten Hauptfelder sind einfach, die aller folgenden Felder sind doppelt.

Im Ganzen sind acht Exemplare von Carpinus grandis gefunden.

Heer, Flora tert. Helvetiae, Taf. LXXI. ff.

Carpinus pyramidalis Goepp.

C. foliis ovato-lanceolatis, apice cuspidatis, argute duplicato-serratis, nervis secundariis strictis, approximatis, parallelis.

Die Blattspitze verschmälert sich allmählig und endet spitz. Die zahlreichen Sekundärnerven sind einander parallel und randläufig. Die grösste Breite des Blattes ist unterhalb der Mitte. Der Rand ist doppelzähnig, und zwar sind die Zähne ziemlich scharf. Die Langseite ist mit einem (selten mit zwei) Zahne versehen, die Kurzseite ist ganz.

Carpinus sp.

Fruchthülle. Sie ist dreitheilig, doch ist nur der Haupt- und der linke Seitenlappen erhalten. Der mittlere oder Haupt-Lappen ist vorgezogen und länger als der seitliche. Jeder Lappen hat seinen Mittelnerv. Daneben steigen

noch andere Nerven empor, welche mit dem Mittelnerven durch sekundäre Nerven und Nervillen verbunden sind. Der Mittellappen ist ganz randig, der Rand des Seitenlappens ist nicht erhalten.

Göppert, Fossile Flora von Schosseitz, Taf. V.

Carpinus sp.

Fruchthülle. Sie ist nicht wie gewöhnlich dreitheilig, sondern nur einlappig, oval. Durch diesen einen Lappen geht ein kräftiger und mehrere schwächere Hauptnerven, welche eine grosse Anzahl von sekundären durchgehenden Nerven entsenden. Der rechte Rand ist stumpf gezähnt. Es sind im Ganzen drei Zähne vorhanden, von denen die zwei unteren Zähne Hauptnerven, der oberste einen Sekundärnerven empfängt.

Ostrya oeningensis Heer.

O. foliis cordato-ellipticis, duplicato-serratis, nervis secundariis numerosis, parallelis, angulo acuto exeuntibus.

Der Grund des Blattes ist herzförmig; das Blatt ist doppelt gezähnt. In die Zahnbuchten laufen keine Tertiärnerven ein. Der Blattstiel ist kurz. Die grösste Breite ist am Blattgrunde, nach vorn zu sind die Seiten allmählig verschmälert und laufen in eine schmale Spitze aus. Die Zähne sind gross. In einzelne untere Hauptzähne gehen auch Tertiärnerven, während in die oberen Hauptzähne nur Sekundärnerven führen. Die Nervillen sind ausgebildet, die Felderchen von einem zarten Netzwerk erfüllt.

Heer, Flora tert. Helvetiae, Taf. LXXIII.

Quercineae.

Castanea Ungeri Heer.

(Fagus castaneaefolia Unger.)

C. foliis oblongo-lanceolatis, basi apiceque attenuatis, margine partim simpliciter partim duplicato-dentatis, nervis secundariis utrinque 16, parallelis superioribus acutiore angulo egredientibus quam inferioribus.

Das Blatt ist gross gezähnt. An der Langseite jedes Zahnes befindet sich oft noch ein zahnbildender kurzer Einschnitt. Der Hauptnerv ist stark, der Stiel ist zum Theil erhalten. Von den Sekundärnerven gehen die unteren unter einem stumpferen Winkel aus als die oberen und sind auch mehr bogenläufig als die oberen. Einige der unteren Sekundärnerven gabeln sich und zwar so, dass der grössere Gabelast, wie sonst die Sekundärnerven, in einen Hauptzahn ausläuft, der andere in eine Zahnbucht geht. Von Nervillen ist wenig zu sehen. Sie erscheinen, wo sichtbar, einander parallel und verbinden Sekundärnerv mit Sekundärnerv, unter fast rechten Winkeln mündend.

Zu Castanea Ungeri ist noch ein zweites elliptisches Blatt zu rechnen, welches von dem ersten in der Zahnbildung allerdings äusserst abweicht. Denn wir haben hier sehr scharfe, einfache Zähne, die durch gut abgerundete Buchten von einander getrennt sind. Dieser Unterschied in der Zahnbildung bewirkt aber noch nicht eine Unterscheidung der Blätter als zweier verschiedener

Arten, da die Castanienblätter in ihren Conturen variiren. Sekundärnerven und Tertiärnerven entsprechen in ausreichender Weise dem Kriterium für Castanea Ungeri. Heer, Flora foss. arctica Band II., Taf. VII.

Fagus macrophylla Unger.

F. foliis membranaceis, ovatis, acuminatis, nervis secundariis craspedodromis, strictis, parallelis, simplicibus.

Das Blatt ist unvollständig, aber der wellige Rand und die Nervatur sprechen für seine Buchennatur. Die Sekundärnerven gehen unter einem Winkel von 45 Graden aus und verlaufen einander parallel bis zum Rande. Die Nervillen stehen senkrecht auf den Sekundärnerven. Das Blatt lässt sich mit dem in Heer's Flora foss. arctica Band II., Taf. VIII, Figur 2 angeführten Blatte sehr gut vereinen. Auch dort erscheint der Blattrand wellig gebogen, beinahe wie gebuchtet, entsprechend der Natur der Fagusblätter.

Fagus Deucalionis Unger.

F. foliis ellipticis, dentatis, nervis secundariis parallelis, strictis, craspedodromis, angulo acuto egredientibus.

Der Blattgrund fehlt. Das Blatt ist elliptisch, oben allmählig zu einer Spitze verschmälert. Die Zähne sind sehr kurz. Der Hauptnerv ist etwas wellig gebogen, die Sekundärnerven sind deutlich, unter Winkeln von ungefähr 45 Graden entspringend. Sie sind einander parallel und randläufig und zwar münden sie in die Zähne.

Heer, Flora foss. arctica Band I., Tafel X.

Das zweite Exemplar ist mehr abgerundet, die Zahnung ist intensiver, die Nerven noch deutlicher hervortretend. Ein kleiner Theil des runden Stieles ist noch vorhanden.

Ein drittes Exemplar schliesst sich in seinen Eigenschaften mehr an das zweite an.

Fagus castaneaefolia Unger.

F. foliis apice acuminatis, dentatis, nervis secundariis numerosis, approximatis, parallelis, strictis, craspedodromis, angulo acuto egredientibus.

Nur der oberste Theil des Blattes ist erhalten. Die Zähne sind nach vorn gerichtet. Das Blatt ist gegen die Spitze zu verschmälert und in eine abgerundete Spitze auslaufend. Die Sekundärnerven sind zahlreich und laufen in parallelen, fast geraden Linien ohne Verästelung in die Zähne aus. Das Blatt war längs der Seitenrippen tief gefaltet, wie wir das jetzt bei jungen Hainbuchenblättern sehen.

Heer, Flora foss. arctica Band I., Taf. X. und XLVI.

Fagus sp.

Die Nervatur und der wellige Rand sprechen für Fagus. Das Blatt weicht aber von vorher erwähnten Fagusblättern durch seine geringere Breite (und vielleicht auch durch seine geringere Länge) ab und könnte vielleicht als besondere Species geführt werden.

Quercus Buchii Weber.

Q. foliis lanceolatis vel oblongis, lateribus obtuse-lobatis, nervo medio valido, nervis secundariis numerosis, craspedodromis et camptodromis, ramosis, nervillis areolisque prominulis.

Das Blatt ist ganz glatt. Nur sein oberster Theil ist erhalten. Trotzdem steht seine Zugehörigkeit zu Quercus Buchii fest. Die Nervation ist bei ihrer Feinheit ausgezeichnet. Aus dem starken Mittelnerven entspringen viele Sekundärnerven, welche unter ziemlich spitzem Winkel ausgehen und sich stark verzweigen. Die Nervillen sind deutlich und die von ihnen gebildeten Felder von einem feinen polygonalen Netzwerk besetzt. Die obersten nur zum Theil erhaltenen Seitenlappen müssen sehr gross gewesen sein. Das Blatt stimmt am besten mit dem in Heer's Flora tertiaria Helvetiae Tafel LXXVII., Figur 15 abgebildeten Blatte überein.

Quercus Gmelini Alex. Braun.

Q. foliis ovato-lanceolatis, apice cuspidatis, repando-dentatis, nervis secundariis angulo acuto orientibus, craspedodromis.

Nur der obere Theil des Blattes ist erhalten. Derselbe ist nach vorn zu verschmälert und in eine lange Spitze auslaufend. Der Mittelnerv ist stark. Aus ihm entspringen in ziemlich spitzen Winkeln die weit auseinander stehenden Sekundärnerven. Der Rand des Blattes ist schwach gezähnt-gebuchtet

Heer, Flora tertiaria Helvetiae, Taf. LXXVI.

Quercus Olafseni Heer.

Q. foliis petiolatis, membranaceis, margine dentatis, multinerviis, nervis secundariis parallelis, craspedodromis, nervillis angulo recto exeuntibus.

Das Blatt ist breit, am Grunde verschmälert, unten etwas ungleich. Die Sekundärnerven sind einander parallel und laufen in Zähne aus. Sie entspringen unter Winkeln von etwa 45 Graden. Die Nervillen gehen unter rechten Winkeln aus und verbinden Sekundärnerv mit Sekundärnerv.

Heer, Flora foss. arctica Band I., Taf. X. ff.

Quercus ilicsides Heer.

Q. foliis ellipticis, apice cuspidatis, lateribus utrinque lobatis, lobis acutis, spinulosis.

Nur der obere Theil des Blattes ist erhalten. Die Blattspitze ist spitz verschmälert, die Seitenlappen sind scharf zugespitzt. Jeder Lappen erhält einen Nerv. Zwischen diesen ist noch ein zarterer Sekundärnerv. Das Blatt war lederartig.

Heer, Flora tertiaria Helvetiae, Taf. LXXVII.

Quercus decurrens Ettingsh.

Q. foliis ovatis, acuminatis, repando-dentatis, nervo primario valido, secundariis inaequalibus, angulis acutis egredientibus, camptodromis et craspedodromis, nervis tertiariis sub angulis acutis orientibus.

Der Hauptnerv ist kräftig und entsendet ziemlich starke und schwächere Sekundärnerven, von welchen die ersteren nach den durch Ausbuchtung am Rande gebildeten Zähne führen. Die schwächeren Sekundärnerven sind nur undeutlich zu erkennen. Das Blatt scheint lederartig gewesen zu sein.

Ettingshausen, Fossile Flora von Sagor, Taf. V.

Quercus groenlandica Heer.

Q. foliis elongato-ellipticis, apice cuspidatis, grosse simpliciter dentatis, dentibus obtussiusculis, nervis secundariis subparallelis, simplicibus, craspedodromis.

Das Blatt war lang und derb, jedoch nicht lederartig-dick. Die Sekundärnerven sind zahlreich, verästeln sich nicht, sind unter sich parallel, laufen zum Rande und münden in die Zähne ein. Sie sind etwas gebogen. Unter ziemlich rechten Winkeln gehen von Sekundärnerv zu Sekundärnerv zahlreiche Nervillen aus, die meist einfach, doch auch gabelig getheilt sind. Die einfachen, nach vorn geneigten, stumpfen und von einander durch stumpfe Buchten getrennten Zähne empfangen jeder einen Sekundärnerv.

Heer, Flora foss. arctica Band I., Taf. VIII. ff.

Quercus Turnhjelmi Heer.

Q. foliis lanceolatis, basi attenuatis, profunde sinuato-dentatis, dentibus magnis, obtusiusculis, sinubus obtusis separatis.

Der Primärnerv ist stark, die Sekundärnerven gehen von ihm unter einem Winkel von ungefähr 60 Graden und in einer Entfernung von ungefähr 14 cm. von einander aus. Sie sind nur wenig gebogen und nicht gabelästig gespalten. Die Zähne sind einfach und stumpf und nehmen jeder einen Sekundärnerven auf. Die Tertiärnerven gehen unter fast rechten Winkeln aus und spalten sich zum Theil. Das Blatt ist lederartig.

Ein zweites Exemplar ist das Rudiment eines grossen Blattes. Seine Erhaltung ist vortrefflich. Das Gesteinsstück, auf welchem es aufliegt, ist von mehreren, zum Theil sich kreuzenden Schwefelschnüren durchzogen.

Heer, Flora foss. arctica, Band II., Taf. V. und VI.

Quercus psendocastanea Goepp.

Q. foliis basi attenuatis, lobatis, lobis apice acuminatis, nervis secundariis angulo acuto egredientibus, craspedodromis.

Das Blatt ist gelappt. Jeder Lappe ist etwas zugespitzt und empfängt je einen der unter spitzen Winkeln ausgehenden Sekundärnerven. An der Basis ist das Blatt stark verschmälert. Daselbst sind auch die Lappen weniger entwickelt. Die Tertiärnerven entspringen unter rechten Winkeln und sind zahlreich.

Heer, Flora foss. arctica, Band II., Taf. VI.

Quercus furcinervis Unger.

Q. foliis ovato-lanceolatis, acuminatis, margine dentato-repandis, nervo medio stricto, secundariis craspedodromis.

Das Blatt ist gross und hat eine Breite von über einen Zoll gehabt. Die Sekundärnerven stehen ziemlich weit auseinander, und jeder läuft in einen grossen, ziemlich scharfen Zahn aus. Das Blatt ist in eine Spitze lang ausgezogen. Trotz der nicht guten Erhaltung ist das polygonale Netz ziemlich deutlich zu sehen. Heer, Flora tertiaria Helvetiae, Taf. CLI.

Quercus semielliptica Goepp.

Das Blatt kommt dem Kriterium der von Göppert angeführten Blätter völlig nach: Q. foliis ellipticis, dentato-emarginatis, penninerviis, nervis angulo subacuto exeuntibus, strictiusculis, parallelis, excurrentibus. Die Zahnung des elliptischen Blattes ist nur am oberen Theile der rechten Blatthälfte zu erkennen, aber so deutlich, dass sie als Charakteristikon gelten darf. Der übrige Blattrand ist leider nicht erhalten, aber die Nervatur und die nach unten sich abstumpfenden Blattseiten sprechen des Weiteren die Zugehörigkeit unseres Blattes zu Q. semielliptica aus.

Goeppert, Flora von Schossnitz, Tafel VI.

Quercus Naumanni Ettingsh.

Q. foliis coriaceis, late ellipticis, utrinque rotundo-obtusis et emarginatis, margine repando-dentatis, dentibus obtusis, nervo primario valido recto, nervis secundariis sub angulo acuto orientibus, curvatis, simplicibus, parallelis, nervis tertiariis tenuissimis subtransversis.

Spitze und Grund des Blattes sind nicht vorhanden. Der Rand ist stumpf gezähnt, in die Zähne münden die unter spitzem Winkel ausgehenden, wenig gekrümmten, oder gar fast ganz gerade verlaufenden, parallel zu einander gehenden Sekundärnerven.

Ettingshausen, Fossile Flora von Sagor, Tafel IV.

Quercus sp.

Das Blatt ähnelt in Vielem der Quercus Naumanni Ettingsh. Es schien elliptische Form gehabt zu haben. Der Rand ist stumpf gezähnt; zwischen den Zähnen laufen seichte Buchten hin, so dass der Rand fast wellig erscheint. Nach den Zähnen gehen die wenig gebogenen, einfachen, unter spitzem Winkel entspringenden Sekundärnerven, aber ihre Anzahl ist grösser, als die der Sekundärnerven bei Quercus Naumanni. An unserem Blattrest sind auf der rechten Seite allein sieben parallel laufende Sekundärnerven zu erkennen. Die Tertiärnerven gehen unter rechten Winkeln aus und sind meist gabelig getheilt.

Ulmaceae.

Ulmus Braunii Heer.

Ulmus foliis petiolatis, basi valde in aequalibus, ellipticis, duplicato-dentatis, dentibus conicis, nervis secundariis numerosis, angulo acuto orientibus.

Das Blatt ist am Grunde sehr ungleich. Die meisten Zähne sind doppelt, indem auf der Langseite ein Nebenzahn entsteht. Die Seitennerven entspringen unter ziemlich spitzem Winkel und entsenden deutliche Tertiärnerven,

die zum Theil, sowie alle Sekundärnerven, in die Zähne gehen. Die Spitze des Blattes fehlt. Heer, Flora tertiaria Helvetiae, Taf. LXXIX.

Ein zweites Exemplar ist kleiner, zeigt aber deutlich die Zugehörigkeit zu Ulmus Braunii.

Ulmus minuta Goepp.

U. foliis breviter petiolatis, basi valde inaequalibus, ovalibus, dentatis, dentibus conicis, nervis secundariis pluribus furcatis.

Die Zähne sind einfach. Das Blatt ist am ungleichseitigen Grunde fast herzförmig ausgerandet. Der obere Theil des Blattes fehlt. Der Hauptnerv ist stark, die Sekundärnerven theilen sich meistens in Gabeläste, welche in die Zähne auslaufen. Das Netzwerk der Nervillen ist fein erhalten. Am Blatte sitzt der kurze Stiel.

Heer, Flora tertiaria Helvetiae, Taf. LXXIX.

Ulmus Fischeri Heer. (?)

U. foliis cordato-ellipticis, grosse duplicato-serratis, dentibus rostratis, nervis secundariis angulo 60° orientibus, camptodromis, craspedodromis

Das Blatt ist am Grunde verbreitert, herzförmig und ungleichseitig. Die Seiten sind gerundet und nach vorn zu allmählich verschmälert. Der Mittelnerv ist stark, die Tertiärnerven treten hervor. Die Zahnung ist doppelt, die Zähne sind scharf. Heer, Flora tertiaria Helvetiae, Taf. LXXIX.

Ulmus sp.

U. fructibus parvulis, subglobosis, alatis, alis tenuibus angustatis.

Ulmenfrucht mit sehr schmalen Flügeln. Das Ganze ist rund, der Kern ist elliptisch und platt. (cf. Ulmus minuta, fructus, Heer, Flora tertiaria Helvetiae, Taf. CLI.)

Planera Ungeri Ettingsh.

P. foliis breviter petiolatis, basi plerumque inaequalibus, ovatis, ovato-acuminatis et ovato-lanceolatis, aequaliter serratis, dentibus simplicibus plerumque magnis, nervis secundariis 7—14.

Die Zähne sind gross und scharf. Die Basis des Blattes ist nur wenig ungleichseitig. Die Sekundärnerven laufen in parallelen Linien nach dem Rande und entspringen in spitzen Winkeln. Tertiärnerven sind nur schwach und mangelhaft zu sehen. Die grösste Breite des Blattes ist in der Blattmitte. Gegen den Grund zu ist das Blatt verschmälert.

Ein zweites Exemplar hat die Zähne gross und scharf; in jedem tritt ein vom starken Hauptnerven ausgehender, etwas bogenläufiger Sekundärnerv. Die Basis fehlt. Das Blatt war nicht ganz einen Zoll lang.

Ein drittes Exemplar ist klein, aber deutlich zu erkennen. Es liegt mit einem nicht vollständig, aber auch gut erhaltenen Blatte von Carpinus grandis Unger zusammen.

Heer, Flora tertiaria Helvetiae, Taf. LXXX.

Moreae.

Ficus populina Heer.

F. foliis longe petiolatis, ellipticis, apice cuspidatis, undique crenato-serratis, nervo medio valido, secundariis sub angulis acutis variis orientibus.

Das Blatt läuft vorn in einen schmalen Zipfel aus und der Rand ist gekerbt. Der Mittelnerv ist stark, die aus ihm entspringenden Sekundärnerven viel schwächer. Sie theilen sich weiter aussen in zwei Aeste, von denen der eine nach vorn einen starken Bogen bildet, der andere aber mit dem Aste des nächst-unteren zu einem Bogen sich verbindet.

Heer, Flora tertiaria Helvetiae, Taf. LXXXVI., Fig. 8.

Ficus tiliaefolia A. Br.

F. foliis crasse petiolatis, amplis, integerrimis, basi inaequalibus, cordato subrotundis.

Der Blattstiel ist dick und in den Grund des Blattes sich fortsetzend. Dort entspringen von dem rundlichen Ende des Stieles drei Hauptnerven. Der mittlere ist etwas stärker als die übrigen und sendet starke Sekundärnerven aus. Neben dem Mittelnerv steigt jederseits ein starker Hauptnerv in ziemlich spitzem Winkel auf, welcher nach aussen Sekundärnerven entsendet. Die nicht sonderlich gute Erhaltung des Blattes lässt das sonst so zarte, polygonale Netzwerk wenig erkennen. Die Blattfläche ist am Grunde herzförmig ausgerandet, die Basis ist ungleichseitig. Nur die untere Blatthälfte ist erhalten.

Ein zweites Exemplar ist schmäler. Auch von ihm ist nur der untere Theil des Blattes erhalten.

Heer, Flora tertiaria Helvetiae, Taf. LXXXIII.

Ficus lanceolata Heer.

F. foliis coriaceis, lanceolatis, basi valde attenuatis, in petiolum crassum decurrentibus, nervo medio valido, secundariis sparsis.

Nur der unterste Theil des Blattes ist erhalten. Derselbe ist am Grunde sehr zusammengezogen und scheint sich allmählich in den Blattstiel zu verschmälern. Der Mittelnerv ist stark, die Sekundärnerven, unter ungefähr halbrechten Winkeln, sind ziemlich weit von einander getrennt und bilden dem Rande sehr genäherte Bogen, ausserhalb welcher nur noch schmale, geschlossene Randfelder folgen. Die Hauptfelder sind in vieleckige Unterfelder getheilt. In diesen giebt es noch kleinere Feldchen, die von einem deutlichen, polygonalen Netzwerk erfüllt sind. Das Blatt war dick-lederartig.

Von einem zweiten Exemplar ist der mittlere Theil des Blattes erhalten, Basis und Spitze fehlen.

Heer, Flora tertiaria Helvetiae, Taf. LXXXI.

Ficus obtusata Heer.

F. foliis petiolatis, coriaceis, ovali-oblongis, nervis secundariis remotis, curvatis.

Vom Blattstiel ist nur ein kleiner Theil vorhanden. Die Blattbreite ist ungefähr 1,5 Zoll. Der Rand ist wellig, aber ganz. Die Spitze des Blattes

ist nicht erhalten. Nach unten zu ist es verschmälert. Der Hauptnerv ist stark, die Sekundärnerven bedeutend schwächer, aber deutlich. Sie sind bogenläufig und verbinden sich, so dass wir ausserhalb von ihnen kleine geschlossene Randfelder erhalten. Die Hauptfelder sind durch Nervillen in Unterfelder eingetheilt, und diese von einem feinen Netzwerk erfüllt.

Heer, Flora tertiaria Helvetiae, Taf. IXXXII.

Laurineae.

Benzoin atkenatum Heer.

B. foliis lanceolato-oblongis, basi attenuatis, nervis secundariis, sub angulo peraento egredientibus, adscendentibus, curvis margine parallelis.

Die Blattfläche ist am Grunde keilförmig verschmälert, in der Mitte am breitesten, nach vorn zu verschmälert und stumpf zugerundet. Aus den nicht starken Mittelnerven entspringen unter sehr spitzen Winkeln jederseits wenige Sekundärnerven, welche ziemlich zart sind und in sehr verschiedenen Abständen von einander entfernt stehen, so dass ungleich grosse Hauptfelder entstehen.

Heer, Flora tertiaria Helvetiae, Taf. XC., (cf. Fig. 10)

Proteaceae.

Hakea Gaudini Heer.

H. foliis rigidis, anguste-lanceolatis, spinoso-dentatis.

Das Blatt ist ziemlich schmal und vorn in eine Spitze auslaufend. Die Zähne stehen dicht bei einander und laufen in starke, feine Dornspitzen aus. Vom Mittelnerv gehen die Sekundärnerven nach den Zähnen.

Heer, Flora tertiaria Helvetiae, Taf. XCVIII.

Oleaceae.

Fraxinus praedicta Heer.

Fr. foliolis cordato-ovatis, lanceolatis, servatis, sessilibus.

Das Blättchen ist ein foliolum. Die Basis ist ungleich. Es ist eiförmig mit Herzgrund, vorn in eine stumpfe Spitze verschmälert, unterhalb der Mitte am breitesten. Die eine Seite ist breiter und stumpf abgerundet. Der Rand ist gross-gebuchtet; der Mittelnerv ist stark! die anderen Nerven sind wenig zu erkennen.

Heer, Flora tertiaria Helvetiae, Taf. CIV.

Corneae.

Cornus rhamnifolia O. Weber (?)

Der oberste allein erhaltene Theil des Blattes zeigt den ziemlich starken Mittelnerv mit den bis zum Rande reichenden, auf der linken Seite mehr als auf der rechten gebogenen Sekundärnerven. Die Nervillen verlaufen parallel zu einander. Die Spitze des Blattes ist nicht vorhanden. Der Rand ist schwach gebuchtet. Das Blatt ist mit dem von Heer (Flora tertiaria Helvetiae Tafel CV., Figur 2_2) gezeichneten sehr gut zu vergleichen.

Araliaceae.

Nyssidium Ekmani Heer.

N. fructibus ovatis, summa basi in pedunculum attenuatis, costulis longitudinalibus numerosis, interstitiis subtilissime verrucosis.

Die Frucht ist eiförmig, innerhalb der Mitte am breitesten, am Grunde etwas vorgezogen. Die Längsrippen sind zahlreich, treten aber nur schwach hervor und convergiren oben und unten. Die Zwischenräume zwischen den Rippen sind punktirt, so dass die Fruchtschale einen äusserst zierlichen Anblick gewährt. Der Gegendruck zeigt die hornartige Beschaffenheit der Schale. Um den Samen herum liegen auf demselben Gesteinsstück eine bedeutende Anzahl von Insektenresten, die aber wenig erkennbar sind.

Heer, Flora fossilis arctica Band II., Taf. XV.

Sterculiaceae.

Sterculia tenuinervis Heer.

S. foliis membranaceis, trilobatis, basi cordato-rotundatis, lobis integerrimis, apice acuminatis, nervis primariis tribus, secundariis tenuibus, camptodromis.

Das Blatt ist am Grunde stumpf abgerundet und etwas herzförmig ausgerandet, dreilappig, dünnhäutig. Die einzelnen Lappen sind am Grunde breit, nach vorn zu aber verschmälert und in eine Spitze auslaufend. Die drei Hauptnerven sind stark; von denselben gehen nach beiden Seiten ziemlich zarte Sekundärnerven aus, die sich vorn in Bogen verbinden.

Heer, Flora tertiaria Helvetiae, Taf. CIX.

Accrineae.

Acer platyphyllum A. Braun.

A. foliis magnis, rotundatis, trilobis, lobis obtusis, repando-crenatis, lobo medio lateralibus latiore.

Es ist nur ein Theil des Mittellappens und der obere Theil des an ihn anstossenden rechten Seitenlappens erhalten. Die Ränder der beiden Lappen bilden eine Bucht von ungefähr 80 Graden. Die Hauptnerven sind nicht vorhanden, wohl aber erkennt man zwei kräftige Sekundärnerven, von denen der eine in den einen Zipfel des Hauptlappens mündet, der andere sich kurz vor der Hauptbucht gabelt und langsam in die deutlich sichtbaren Nervillen verfliesst.

Heer, Flora tertiaria Helvetiae, Taf. CXVI.

Acer inaequale Heer.

A foliis inaequilateris, ovatis, basi integerrimis, rotundatis, penninerviis, nervis secundariis curvatis, inferioribus approximatis.

Nur der untere Theil des Blattes ist erhalten, trotzdem steht seine Zugehörigkeit zu Acer inaequale bei einem Vergleich mit den von Heer (Flora fossilis arctica Band IV., Taf. XXIV.) angeführten Blättern fest. Das Blatt ist unten stumpf-herzförmig zugerundet, ganzrandig. Die beiden Blatthälften sind ungleich. Die vom starken Mittelnerven ausgehenden Sekundärnerven sind schwach bogenläufig, die untersten einander ziemlich genähert. Der

zweite Sekundärnerv der rechten Blatthälfte ist in eine Gabel gespalten. Die Nervillen, nur zum Theil sichtbar, gehen unter fast rechten Winkeln aus.
Heer, Flora foss. arctica, Band IV., Taf. XXIV.

Acer indivisum O. Weber.

A. foliis ovato-lanceolatis, acuminatis, indivisis, inciso-serratis.

Der Hauptnerv ist stark, der erste Seitennerv der rechten Blatthälfte ist stark und dem ersten Sekundärnerv der linken Hälfte nicht gegenständig, sondern auseinander gerückt. Das Blatt ist am Grunde zugerundet, vorn in eine schmale Spitze verlängert, mit scharfen, tiefen, nach vorn gerichteten Zähnen versehen. Einer steht auf der rechten Seite stärker hervor und wird so lappenförmig. Heer, Flora tertiaria Helvetiae, Taf. CX. und CXVI.

Sapindaceae.

Sapindus undulatus Alex. Braun.

S. foliolis membranaceis, sessilibus, lanceolatis, basi attenuatis, apice angustatis, margine undulatis.

Das Blatt ist lanzettlich; die Basis fehlt. Nach vorn zu lauft es allmählich in eine Spitze aus. Vom Primärnerven laufen viele bogenläufige Sekundärnerven aus. Der Rand des Blattes ist stark wellig.
Heer, Flora tertiaria Helvetiae, Taf. CXXI.

Dodonaea orbiculata Heer.

D. fructibus orbiculatis, alatis, basi apiceque subemarginatis pedunculo crasso insidentibus.

Das Fruchtgehäuse ist oval, die rechte Hälfte desselben fehlt. Eine Mittellinie war vorhanden. Die Flügel sind an Grund und Spitze ausgerundet.
Heer, Flora tertiaria Helvetiae, Taf. CXXI.

Ilicineae.

Ilex Rueminiana Heer.

I. foliis coriaceis, lanceolatis, lobatis, lobis echinato-spinosis, late emarginatis, nervis secundariis craspedodromis.

Es sind bisher von Ilex Rueminiana nur Blattstücke gefunden worden. Deswegen war die Form des Blattes nicht mit Sicherheit festzustellen.

Das Blatt ist steif, lederartig, mit sehr tiefen, vorn in eine scharfe Stachelspitze verlängerten Zähnen. Der Mittelnerv ist stark, von ihm gehen Sekundärnerven aus, die ziemlich straff in die Stachelspitzen auslaufen. Dazwischen sind kürzere, welche sich vorn in Gabeläste spalten. Diese Gabeläste verbinden sich mit den Nervillen, welche deutlich sind und ziemlich parallel verlaufen. Heer, Flora tertiaria Helvetiae, Taf. CXXII.

Rhamneae.

Rhamnus Gaudini Heer.

Rh. foliis latis, petiolatis, ellipticis, serrulatis; nervis secundariis camptodromis, angulo acuto exeuntibus; nervillis subparallelis.

Das Blatt ist am Grunde zugerundet, ungleichseitig. Der Stiel ist stark, zum Theil erhalten. Der Rand ist mit feinen, scharfen, nach vorn gerichteten Zähnchen besetzt, und nur die Basis ist ganzrandig. Der Mittelnerv ist stark, die Sekundärnerven gehen in schwachen, unter einander parallelen Bogen aus und biegen sich nahe am Rande um, bis sie sich verbinden. Dadurch entsteht ausserhalb von ihnen ein schmales Aussenfeld.

Heer, Flora tertiaria Helvetiae, Taf. CXXIV.

Rhamnus inaequalis Heer.

Rh. foliis ovato-ellipticis, basi inaequalibus, argute serrulatis, nervis secundariis subparallelis, apice camptodromis, nervillis subparallelis.

Die Spitze des Blattes fehlt, die Basis ist nur wenig ungleichseitig. Der Rand ist deutlich und scharf, aber fein gezähnt.

Heer, Flora tertiaria Helvetiae, Taf. CXXIV.

Terebinthaceae.

Rhus Meriani Heer.

Rh. foliolis ovato-lanceolatis, apice acutissime cuspidatis, denticulatis, nervis secundariis craspedodromis, subangulo acuto egredientibus.

Das Blatt ist vorn in eine scharfe Spitze ausgezogen. Der Rand ist gezähnt, die Zähne sind stumpf und lang. Der Mittelnerv ist kräftig, die unter spitzem Winkel aufsteigenden Sekundärnerven gabeln sich zum Theil kurz vor ihrem Eintritt in den Blattrand.

Heer, Flora tertiaria Helvetiae, Taf. CXXVI.

Juglandeae.

Juglans bilinica Unger.

J. foliolis ovato-lanceolatis, acuminatis, irregulariter serrulatis, nervis secundariis numerosis, arcuatis.

Das Blatt ist gross, 1,5 Zoll breit. Der Blattgrund und die äusserste Spitze fehlen. Das Blatt scheint gleichseitig und in eine lange, schmale Spitze verlängert zu sein. Sekundärnerven sind ca. 10 vorhanden, welche vorn verästelt sind und in starken Bogen sich verbinden. Sie sind von deutlich hervortretenden, verästelten Nervillen durchzogen. Die Felderchen sind von einem feinen, unregelmässig polygonen Netzwerk erfüllt. Der Rand ist fein gezähnt. Die Zähne sind bald stumpflich, bald scharf zugespitzt und nach vorn gerichtet. Heer, Flora tertiaria Helvetiae, Taf. CXXX.

Ein zweites Exemplar ist fast vollständig erhalten. Es ist mehr eirund als das erste.

Carya elaenoides Unger.

C. foliolis ovato-lanceolatis, acuminatis, serratis, basi valde inaequalibus.

Das Blatt ist sichelförmig gebogen, am Grunde ungleichseitig, vorn in eine schmale Spitze auslaufend, mit einer Anzahl ziemlich starker und einfacher Zähne. Die Sekundärnerven sind zahlreich.

Heer, Flora tertiaria Helvetiae, Taf. CXXXI.

Pomaceae.

Crataegus Couloni Heer.

C. foliis petiolatis, subovalibus, inciso-lobatis, nervo medio valido, secundariis craspedodromis.

Der Stiel des Blattes ist nur zu einem Theile sichtbar. Das Blatt ist gelappt, die Lappen sind gezähnt. Der Mittelnerv ist kräftig. Von ihm gehen randläufige, mehr oder minder gebogene Sekundärnerven aus, die sich auch spalten. Auf der einen Seite gehen von einem Punkte zwei unter einem Winkel von 45 Graden gegeneinander geneigte Sekundärnerven aus.

Heer, Flora tertiaria Helvetiae, Taf. CXXXII.

Papilionaceae.

Cassia Berenices Unger.

Cofoliolis membranaceis, petiolatis, ovato-ellipticis, apice acuminatis, nervo primario valido, secundariis subtilibus, valde camptodromis.

Das Blättchen ist kurz gestielt, an der Spitze zugespitzt, am Grunde etwas abgestumpft. Unterhalb der Mitte ist die grösste Breite. Der Rand ist ganz. Der Mittelnerv ist stark. Von ihm gehen zarte Sekundärnerven aus, die sich in Bogen verbinden. Nervillen sind wegen der Zartheit des Blattes nicht erhalten.

Heer, Flora tertiaria Helvetiae, Taf. CXXXVII.

Podogonium latifolium Heer.

P. foliolis ovato-oblongis, obtusis. (Caesalpinia major Alex. Braun.)

Das Blatt ist grösser und breiter als bei den anderen Podogonien, vorn ganz stumpf zugerundet. Die Blattsubstanz ist noch gut erhalten. Der Stiel ist kurz. Das Blatt ist am Grunde schief, die Seiten sind ziemlich parallel. Vorn sind sie ganz stumpf zugerundet. Die Sekundärnerven stehen sehr dicht, in den Feldern ist ein polygonales Netzwerk ausgeprägt. Dieses wird zum Theil von abgekürzten Sekundärnerven, zum Theil von querlaufenden Nervillen gebildet. Auf der etwas breiteren unteren Blatthälfte bemerken wir zwei lange, dem Rande parallel laufende Sekundärnerven, die bis über die Blattmitte hinaus reichen.

Heer, Flora tertiaria Helvetiae, Taf. CXXXVI.

Podogonium obtusifolium Heer.

P. foliis multijugis, foliolis lineari-oblongis, lateribus parallells, apice obtusis.

Die Blättchen sind vorn ganz stumpf zugerundet, sie sind lang und schmal und mit parallelen Seiten. Wir zählen an unserem Exemplar acht Blättchenpaare. Ein Endblättchen fehlt.

Ein zweites Exemplar zeigt dieselben Charakteristika.

Heer, Flora tertiaria Helvetiae, Taf. CXXXIV.

Podogonium Knorrii A. Br. ?

P. foliolis ovato-lanceolatis, apice acuminatis.

Das Blättchen ist ein Fiederblättchen, dessen kurzer Stiel am gemeinsamen

Stiel der Fieder ansass. Die äusserste Blattspitze ist nicht vorhanden; doch scheint sie schmal zugespitzt gewesen zu sein. Nur der starke Hauptnerv ist noch zu erkennen, die übrige Nervatur ist unkenntlich.

Heer, Flora tertiaria Helvetiae, Taf. CXXXIV.

Podogonium Lyellianum Heer.

P. foliolis oblongis, ovalibus, apice rotundatis (mucronatis).

Das Blättchen ist oval und vorn zugerundet, ob aber auch mucronat, das lässt sich des Fehlens der äussersten Blattspitze wegen nicht erkennen. Der Rand ist ganz. Der Mittelnerv ist kräftig. Von ihm entspringen eine reiche Anzahl zarter, bogenläufiger Sekundärnerven, welche sich verbinden und so abgeschlossene Felder bilden, die von einem polygonalen Netzwerk dicht erfüllt sind. Diese Struktur ist trotz der ausserordentlichen Zartheit des Blattes gut zu beobachten.

Heer, Flora tertiaria Helvetiae, Taf. CXXXVI.

Anhang.

Antholithes silesiacus m.

A. petalis ovato-oblongis, basi attenuatis, apice dentatis, nervis primariis numerosis, basi parallelis, apice divergentibus.

Das sehr zierliche Blumenblättchen ist dick und steif, wie aus der noch erhaltenen Blattsubstanz zu schliessen ist. Seine Zierlichkeit ist bedingt durch die vielen abwechselnd stärkeren und schwächeren, von der Basis zur Spitze zuerst parallel, dann divergent aufsteigenden Primärnerven und durch den an der verbreiterten Spitze gezähnten Rand.

Antholithes ratiborlensis m.

A. petalis petiolatis, oblongis, basi attenuatis, apice acutissime dentatis, lateribus parallelis, nervo medio valido.

Das Blumenblatt ist gestielt. Der Stiel ist mit einer Ansatzstelle versehen. Das Blatt hat parallele Seiten und ist mit einem ziemlich starken Mittelnerven versehen. An der Spitze ist das Blatt nicht verschmälert, sondern breit und der obere Rand ist fein gezähnelt.

Antholithes Williger i m.

A. petalis rotundatis, nervis primariis numerosis, ex centro exeuntibus, superiorem solum partem tenentibus.

Das elliptisch abgerundete Blumenblättchen ist in seiner oberen Hälfte von einer Anzahl vom Centrum ausgehender, divergirender Nerven durchzogen. Es ist äusserst zart.

Carpolithes Cohnii m.

C. fructibus paene triangularibus, angulis inferioribus obtusis, superiore acuto.

Die Frucht ist angeschlagen und zeigt jetzt die ziemlich dicke Schale, welche den klar gelegten, gut erhaltenen Kern enthält. Sie ist fast dreieckig, aber zwei Ecken sind abgerundet und nur die dritte ist etwas zugespitzt.

Phloisbolithes striatus m.

Cortex crassus, striatus.

Das Rindenstück hat auf dem Gestein deutliche Spuren seiner Gestreiftheit von oben nach unten und einer die senkrechten Linien durchschneidenden horizontalen Linie hinterlassen. Die Rinde selbst ist noch an einigen Punkten erhalten und setzt sich in das Gestein fort. Sie ist dick und verkohlt.

Schluss.

Unter den in Kokoschütz gefundenen Petrefakten, welche uns seine frühere, untermiocäne Flora und Fauna darstellen, fanden wir (mit Einschluss auch der nicht genau bestimmten, mit (?) bezeichneten) folgende Vertreter der damaligen Vegetation:

I. Phanerogamae:

A. Gymnospermae: Coniferae:
- 1) Cupressineae: gen. Glyptostrobus.
- 2) Podocarpeae: gen. Podocarpus.
- 3) Abietineae: gen. Sequoia, Pinus.

B. Angiospermae:

a. Monocotyledones,
- 4) Juncaceae: gen. Juncus
  (und eine Anzahl unbestimmbarer Gräserreste).

b. Dicotyledones:
- 5) Balsamifluae: gen. Liquidambar.
- 6) Salicineae: gen. Populus, Salix.
- 7) Myriceae: gen. Myrica.
- 8) Betulaceae: gen. Betula.
- 9) Corylaceae: gen. Corylus, Carpinus, Ostrya.
- 10) Quercineae: gen. Castanea, Fagus, Quercus.
- 11) Ulmaceae: gen. Ulmus, Planera.
- 12) Moreae: gen. Ficus.
- 13) Laurineae: gen. Benzoin.
- 14) Proteaceae: gen. Hakea.
- 15) Oleaceae: gen. Fraxinus.
- 16) Corneae: gen. Cornus.
- 17) Araliaceae: gen. Nyssidium.
- 18) Sterculiaceae: gen. Sterculia.
- 19) Acerineae: gen. Acer.
- 20) Sapindaceae: gen. Sapindus, Dodonaea.
- 21) Ilicineae: gen. Ilex.
- 22) Rhamneae: gen. Rhamnus.

23) Terebinthaceae: gen. Rhus.
24) Juglandeae: gen. Juglans, Carya.
25) Pomaceae: gen. Crataegus.
26) Papilionaceae: gen. Cassia, Podogonium.

Darnach zählen wir eine beträchtliche Anzahl von dikotylen Pflanzen, deren Ausbildung ja in die tertiäre, deren Hauptentwickelung in die recente Zeit fällt. Die monokotylen Pflanzen treten dagegen sehr in den Hintergrund.

Es ergiebt sich ferner, dass die gefundenen Pflanzen zu 36 verschiedenen Gattungen, diese zu 26 verschiedenen Familien gehören. Von den 36 Gattungen sind vertreten

Gymnospermae:	Glyptostrobus	durch	1 Arten.
	Podocarpus	„	1 „
	Sequoia	„	1 „
	Pinus	„	7 „
Angiospermae:			
Monocotyledones:	Juncus (Gräserreste)	„	1 „
Dicotyledones:	Liquidambar	„	1 „
	Populus	„	3 „
	Salix	„	3 „
	Myrica	„	1 „
	Betula	„	2 „
	Corylus	„	1 „
	Carpinus	„	2 (vielleicht + 2 Arten.)
	Ostrya	„	1 „
	Castanea	„	1 „
	Fagus	„	4 „
	Quercus	„	12 „
	Ulmus	„	3 (vielleicht + 1 Art.)
	Planera	„	1 „
	Ficus	„	4 „
	Benzoin	„	1 „
	Hakeae	„	1 „
	Fraxinus	„	1 „
	Cornus	„	1 „
	Nyssidium	„	1 „
	Sterculia	„	1 „
	Acer	„	3 „
	Sapindus	„	1 „
	Dodonaea	„	1 „
	Ilex	„	1 „
	Rhamnus	„	2 „
	Rhus	„	1 „
	Juglans	„	1 „
	Carya	„	1 „
	Crataegus	„	1 „

Cassia „ . . . . . 1 Arten.
Podogonium „ . . . . . 4 „

Wir zählen demnach zusammen 73 Arten, wobei es noch nicht ausgeschlossen ist, dass die zwei Carpinusfrüchte und die eine Ulmusfrucht eigenen Species angehören und so die Anzahl der gefundenen Arten um drei weitere vermehren. Unberücksichtigt blieben hierbei natürlich die im Anhang angeführten Blumenblätter, die Frucht und das Rindenstück.

Manche Species wurden zweimal, manche mehrmal, Carpinus grandis Unger sogar achtmal gefunden, woraus wohl gefolgert werden darf, dass dieser Baum sehr verbreitet war. Die meisten Genera sind nur in einer Species vorhanden, Betula Carpinus Rhamnus in 2, Populus Salix Ulmus Acer in 3, Fagus Ficus Podogonium in 4, Pinus in 7, Quercus sogar in 12 Species. Dieser Reichthum an Eichenarten zeigt sich auch in den Oenininger Ablagerungen und in den gleichaltrigen Bildungen der arktischen Zone.

Im Ganzen finden sich 102 Abdrücke.

Die Kokoschützer Flora tertiaria bereichert um ein Beträchtliches das Material, welches die Pflanzengeographen zur endgültigen Bestimmung der Pflanzenwanderungen so eifrig von überall her sammeln. Die Ausbeute ist freilich noch nicht so umfangreich, wie es wünschenswerth wäre; aber sie wird sich voraussichtlich in den nächsten Zeiten vergrössern, je mehr das Kokoschützer Schwefelbergwerk unterirdische Schätze zu Tage fördert. Die bis jetzt gewonnenen Abdrücke stammen von der bis jetzt daselbst aufgeschütteten Halde, welche aus ungefähr zweihunderttausend Centnern Erze besteht.

Doch ist es schon erlaubt, trotz der Unvollständigkeit der Kokoschützer Flora, Betrachtungen über ihr Verhältniss zur Schweizer und arktischen miocänen Flora anzustellen. Und da ergiebt sich das interessante Resultat, dass unsere Flora ausser wenig Eigenartigem aus den Elementen jener beiden Floren gemischt war. Darum bildet sie ein wichtiges Uebergangsglied von der subtropischen Schweizer Vegetation mit ihren prächtigen Palmen zu der gemässigten Flora der arktischen Gegenden, welche letztere sich besonders aus Coniferen und Laubhölzern, die den recenten unsrigen nahe verwandt sind, zusammensetzte. Dieser Florenübergang an einem Punkte, der von Oeningen um c. 3, von den arktischen Regionen um c. 20 Breitengrade entfernt ist, ist von hoher Bedeutung; denn er beweist uns, dass entsprechend den Floren, welche damals die Erde schmückten, die Klimate sich auszubilden und zur Herrschaft zu gelangen anfingen. Die Eiszeit mit ihren Schrecknissen hat später wohl alle Vegetation in den Alpen, bei uns und im Norden zerstört, doch nach dem entfernten und an einige Abkühlungen bereits gewöhnten nördlichen Asien reichte ihr verheerender Arm nicht. Dort also hat sich die Flora ungestört erhalten, anpassen und entwickeln können und von dort ist sie in vermehrter und verbesserter Auflage ausgeströmt und angesiedelt worden bei uns, in den Alpen, im Norden.

THESEN.

1. Die Bewegungen zur Diluvialzeit sind verursacht durch das Vorhandensein eines kalten Diluvialmeeres, nicht allein durch Gletscher.

2. Das Anwachsen der Gletscher ist weniger von grosser Kälte, als von mächtigen Niederschlägen abhängig.

3. Die Vergeudung der Lebenskeime in der Natur widerspricht der Ansicht von einer im All herrschenden Zweckmässigkeit.

Lebenslauf.

Ich, Viktor Steger, Sohn des Königlichen Amtsgerichts-Sekretairs Carl Steger und dessen Ehefrau Caroline, geb. Nowomiéjski, zu Ratibor, bin geboren am 8. Januar 1859 zu Landsberg, Kreis Rosenberg, in Oberschlesien. Meine Vorbildung genoss ich auf dem Gymnasium zu Ratibor, welches ich in $6^1|_2$ Jahren absolvirte und zu Ostern 1877 mit dem Zeugniss der Reife verliess. Darauf widmete ich mich durch 9 Semester mathematischen und naturwissenschaftlichen Studien auf der Universität Breslau und hörte die Vorlesungen der Herren Professoren und Doktoren Auerbach, Cohn, Dorn, Dilthey, Galle, Grube, Löwig, Meyer, Poleck, Römer, Rosanes, Schneider, Schottky, Schröter, Weber.

Allen diesen Herren spreche ich für Förderung und Unterstützung meiner wissenschaftlichen Bestrebungen meinen ergebensten Dank aus.